

***Przedmiotowy System Oceniania z biologii .
Zakres rozszerzony – klasy II po gimnazjum – „Biologia na czasie”***

Opracowanie: mgr Irena Stasiewicz

Spis treści :

1. Wprowadzenie.
2. Obowiązki i prawa ucznia na lekcjach biologii.
3. Wymagania programowe na poszczególne stopnie szkolne – prezentacja poziomów wymagań i zakresu wymagań.
4. Ogólna prezentacja wymagań programowych na poziomie wiadomości i umiejętności - podstawowe czasowniki operacyjne.
5. Wymagania programowe obejmujące poziom wiadomości i umiejętności opisywane poprzez odpowiednie czasowniki operacyjne - klasa pierwsza – zakres podstawowy.
6. Kryteria oceny doświadczenia i kryteria oceny poszczególnych rozdziałów pracy badawczej.

Wprowadzenie

Przedmiotowy system oceniania z biologii:

1. Wykorzystuje taksonomie celów nauczania biologii.
2. Uwzględnia standardy wymagań egzaminacyjnych z biologii - wiadomości i rozumienie.
3. Uczeń zna, rozumie i stosuje terminy, pojęcia i prawa, przedstawia oraz wyjaśnia procesy i zjawiska.
4. Korzystanie z informacji - uczeń wykorzystuje i przetwarza informacje:
 - Odczytuje informacje przedstawione w formie tekstu o tematyce biologicznej; tabeli , wykresu, schematu, rysunku.
 - Selekcjonuje, porównuje według wskazanego kryterium; określa podobieństwa i różnice; dobiera i stosuje kryteria selekcji porównywania.
 - Przetwarza informacje według podanych zasad: konstruuje tabele, wykres, schemat, rysunek; redaguje poprawny merytorycznie opis przedstawionego w innej formie obiektu, zjawiska lub procesu.
5. Tworzenie informacji:
 - Uczeń rozwiązuje problemy i interpretuje informacje: wyjaśnia zależności przyczynowo –skutkowe; formułuje wnioski, hipotezę, problem badawczy; przeprowadza doświadczenie badawcze, wykonuje i opracowuje prace badawcza; dobiera argumenty.

Obowiązki ucznia na lekcjach biologii zgodne z Szkolnym System Oceniania

Przedstawiam przykładowe wymagania programowe obejmujące poziom wiadomości i umiejętności opisywane poprzez odpowiednie czasowniki operacyjne dla poziomu podstawowego i rozszerzonego, oczekiwany zakres odpowiedzi w zależności od czasownika operacyjnego w oparciu o wybrane przykłady, kryteria oceny doświadczenia i kryteria oceny poszczególnych rozdziałów pracy badawczej.

Obowiązki i prawa ucznia na lekcjach biologii – KOTRAKT Z UCZNIEM

Informacje o terminie, formie i zakresie planowanych sprawdzianów podawane są z tygodniowym wyprzedzeniem.

Stosowaną formą sprawdzenia bieżących wiadomości jest kartkówka zapowiedziana (obejmuje trzy ostatnie lekcje) i kartkówka niezapowiedziana (ostatnia lekcja).

Oceny z kartkówek i odpowiedzi podlegają poprawie.

Uczeń, który z ważnych przyczyn nie był obecny za sprawdzianie pisemnym ma prawo napisać sprawdzian do dwóch tygodni od terminu oddania sprawdzianów.

Uczeń może poprawić ocenę ze sprawdzianu w ciągu dwóch tygodni od rozdania prac.

Na koniec semestru uczeń, który chce podwyższyć ocenę (semestralną lub końcoworoczną) pisze sprawdzian zaliczeniowy składający się z zadań i wiadomości obejmujących dany semestr. Termin pisania sprawdzianu uczeń uzgadnia z nauczycielem.

Obowiązkiem ucznia jest prowadzenie zeszytu: każda kolejna lekcja musi mieć datę i numer.

Obowiązkiem ucznia jest samodzielne wykonywanie prac domowych, prowadzenie Karty Pracy Ucznia , prostych doświadczeń (za co najmniej dwukrotne niewykonanie pracy domowej, brak samodzielności przy jej wykonaniu uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną).

Obowiązkiem ucznia jest zapoznanie się z wymaganiami na poszczególne stopnie szkolne, oraz przedstawionymi w pracowni materiałami dotyczącymi:

- oczekiwanego zakresu odpowiedzi w zależności od rodzaju czasownika operacyjnego,
- schematami realizacji typowych zadań .

11. Uczeń z orzeczeniem o nauczaniu indywidualnym ma dostosowany poziom nauczania i wymagania zgodnie z zaleceniami zawartymi w orzeczeniu.

Na lekcjach biologii ocenie podlegają – pisemne sprawdziany i kartkówki, odpowiedzi ustne , zadania domowe, karty pracy, aktywność , samodzielność i zaangażowanie w wykonywaniu i planowaniu doświadczeń. Oceny zapisywane są w dzienniku lekcyjnym.

Wymagania programowe na poszczególne stopnie szkolne – prezentacja poziomów wymagań i zakresu wymagań

Wymagania programowe to oczekiwane lub założone osiągnięcia uczniów

Poziom podstawowy (P) to wymagania:

Konieczne (K)- wiadomości i umiejętności pozwalające na uzyskanie oceny dopuszczającej

Podstawowe (P) - wiadomości i umiejętności, które wraz z wiadomości i umiejętności na ocenę dopuszczającą pozwalają na uzyskanie oceny dostatecznej

Poziom ponadpodstawowy (PP) to wymagania:

Rozszerzające (R) - to wiadomości i umiejętności, które wraz z wiadomości i umiejętności koniecznymi, podstawowymi i rozszerzonymi umożliwiają uzyskanie oceny dobrej

Dopełniające (D) - to wiadomości i umiejętności, które wraz z wiadomości i umiejętności koniecznymi, podstawowymi, rozszerzonymi i dopełniającymi umożliwiają uzyskanie oceny bardzo dobrej i celującej czyli:

Ocena dopuszczająca = wymagania K

Ocena dostateczna = wymagania K + wymagania P

Ocena dobra = wymagania K + wymagania P + wymagania R

Ocena bardzo dobra = wymagania K + wymagania P + wymagania R + wymagania D

Ogólna prezentacja wymagań programowych na poziomie wiadomości i umiejętności - podstawowe czasowniki operacyjne**Poziom wiadomości :**

Kategoria celu : *Czasowniki operacyjne i wymaganie*

Znajomość**A - zapamiętywanie**

Wymagania konieczne: wymienić, definiować, rozpoznać, wyliczyć, usunąć, umiejscowić, opowiadać, nazwać, identyfikować, podkreślić:

- 1.nazw, terminów, definicji, budowy organizmu, czynności fizjologicznych,
2. warunków życia organizmu
- 3.odtwórcza znajomość doświadczeń i eksperymentów przeprowadzonych w domu lub w szkole

4.rozpoznawanie obiektów biologicznych przedstawianych w postaci rysunków, modeli

B. rozumienie *Wymagania podstawowe-* wyjaśnić, streścić, rozróżnić, zilustrować, dobierać, identyfikować, izolować, konstruować, uporządkować,

1. rozumienie terminologii biologicznej
2. rozumienie istoty pojęć, definicji, faktów i procesów
3. rozumienie prostych współzależności w organizmie, między organizmami oraz organizmami a środowiskiem ich życia.

Poziom umiejętności

C. stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych

Wymagania rozszerzające- charakteryzować, rysować, kreślić, porównać, stosować, zbadać, zmierzyć, klasyfikować, przekonać :

1. dokonywanie kierowanych i samodzielnych obserwacji zjawisk laboratoryjnych i terenowych,
2. przeprowadzanie doświadczeń i hodowli oraz właściwe ich udokumentowanie i wnioskowanie na podstawie uzyskanych wyników
3. sprawne posługiwanie się językiem biologii
4. skuteczne posługiwanie się atlasami, kluczami do oznaczania roślin i zwierząt
5. skuteczne posługiwanie się materiałami źródłowymi
6. sprawne korzystanie z mikroskopu

D. stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych

Wymagania dopełniające – Analizować, Dowieść, Ocenić, Wykryć, Przewidzieć, Zaproponować, Zaplanować

1. odnajdywanie prawidłowości biologicznych, ich wartościowanie, porównywanie i uogólnianie
2. wnioskowanie o przypuszczalnym przebiegu zjawiska i procesów
3. teoretyczne i doświadczalne dowodzenie hipotez biologicznych
4. samodzielne(teoretyczne i praktyczne) formułowanie i rozwiązywanie problemów biologicznych – prostych i złożonych

PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA NA CZAS ZDALNEGO NAUCZANIA

KONTAKT:

1. Uczniowie kontaktują się z nauczycielką za pomocą e-dziennika, telefonicznie oraz przez pocztę internetową (adresy są udostępnione uczniom).
2. Uczniowie są obowiązani potwierdzać otrzymanie wiadomości.
3. W razie potrzeby nauczycielka kontaktuje się również z rodzicami, opiekunami uczniów.
4. Zadania, prace pisemne, prezentacje - uczniowie przesyłają na pocztę w ustalonym przez nauczycielkę terminie.

OCENIANIE:

1. Obowiązuje tradycyjna skala ocen, ponadto niektóre zadania mogą być oznaczone plusem(+)lub minusem(-) jako zaliczone, lub nie zaliczone – będą to, np. krótsze ćwiczenia, przygotowanie treści lektury, charakterystyki bohaterów, definicji. Plusy i minusy będą miały wpływ na ocenę z aktywności ucznia (10 plusów= bdb, 10 minusów= ndst).

2. Najważniejsze prace na ocenę będą w dzienniku dodatkowo oznaczone znakiem (*)- gwiazdką, te uczeń musi zaliczyć na pozytywną ocenę.
3. Wszelkie pytania, wątpliwości uczeń ma prawo kierować do nauczycielki np. telefonicznie, mailowo. W ten sposób mogą się również odbywać konsultacje, np. dla maturzystów.
4. Każdą ocenę (szczególnie oznaczoną *) uczeń ma prawo poprawić. Forma poprawy uzgodniona może być indywidualnie z uczniem, ale zazwyczaj będzie to np. przesłane poprawione zadanie, wypracowanie, prezentacja, odpowiedź ustna przez telefon.
5. Z określonej partii materiału zadanego do samodzielnego opracowania, np. z odnośnego podręcznika lub z platformy www.epodreczniki.pl , lub innego polecanego uczniom źródła uczniowie będą pisać sprawdziany- przesłane im w pliku na e-maila- o określonej porze (w czasie lekcji w planie), które następnie odeślą nauczycielce. Sprawdzian może mieć formę karty pracy, testu, zdań otwartych, arkuszy maturalnych, zadań zawartych w Informatorze maturalnym (www.cke.gov.pl).

KONTAKT Z UCZNIEM:

1. Uczniowie są obowiązani wykonywać polecenia objęte zdalnym nauczaniem i wysyłać efekty pracy nauczycielce w określonej formie.
2. Uczniowie mają prawo do konsultacji. Mogą zawsze kontaktować się w trakcie trwania wyznaczonej z nimi lekcji w planie. Ponadto mogą pisać na e-maila w dogodnym dla nich terminie. Brak zadań obowiązkowych będzie oceniany negatywnie- oceną lub minusem.

WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY – POZIOM ROZSZERZONY – KLASA II – BIOLOGIA NA CZASIE

Dział programu	Lp .	Temat	Poziom wymagań			
			konieczny (K)	podstawowy (P)	rozszerzający (R)	dopełniający (D)
Badania przyrodnicze	1	Metodyka badań biologicznych	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia metody poznawania świata • wymienia etapy badań biologicznych 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica między rozumowaniem dedukcyjnym a rozumowaniem indukcyjnym • rozróżnia problem 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zasady prowadzenia i dokumentowania badań • formułuje główne etapy badań do konkretnych obserwacji i doświadczeń biologicznych 	<i>Uczeń:</i> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje kolejne etapy prowadzenia badań

				badawczy od hipotezy, próbę kontrolną od próby badawczej, zmienną niezależną od zmiennej zależnej	<ul style="list-style-type: none"> •planuje przykładową obserwację biologiczną •wykonuje dokumentację przykładowej obserwacji 	
	2	Obserwacje mikroskopowe jako źródło wiedzy biologicznej	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa elementy układu optycznego i układu mechanicznego mikroskopu optycznego • wymienia cechy obrazu oglądanego w mikroskopie optycznym 	<ul style="list-style-type: none"> •definiuje pojęcie <i>zdolność rozdzielcza</i> • wyjaśnia sposób działania mikroskopów optycznego i elektronowego 	<ul style="list-style-type: none"> •porównuje działanie mikroskopu optycznego i mikroskopu elektronowego •wymienia zalety i wady mikroskopów optycznych oraz elektronowych 	<ul style="list-style-type: none"> •określa zasadę działania mikroskopu fluorescencyjnego •wyjaśnia różnicę w sposobie działania mikroskopów elektronowych: transmisyjnego i skaningowego
Chemiczne podstawy życia	1	Składniki nieorganiczne organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje związki chemiczne na organiczne i nieorganiczne • wymienia związki budujące organizm • klasyfikuje pierwiastki na makroelementy i mikroelementy • wymienia pierwiastki biogenne • nazywa wiązania i oddziaływania chemiczne 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie wybranych makro- i mikroelementów • określa znaczenie i występowanie wybranych typów wiązań i oddziaływań chemicznych • omawia budowę cząsteczki wody 	<ul style="list-style-type: none"> •określa objawy niedoboru wybranych makro- i mikroelementów • charakteryzuje budowę różnych typów wiązań chemicznych •charakteryzuje właściwości fizykochemiczne wody • uzasadnia znaczenie soli mineralnych dla organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje modele różnych typów wiązań chemicznych • wykazuje związek między budową cząsteczki wody i właściwościami a jej rolą w organizmie

			<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje wody • wymienia funkcje soli mineralnych 			
2	Budowa i znaczenie węglowodanów	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy i funkcje głównych grup węglowodanów • klasyfikuje sacharydy i podaje przykłady • wymienia właściwości mono-, oligo- i polisacharydów 	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium klasyfikacji sacharydów • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje wiązanie O-glikozydowe • omawia występowanie i znaczenie wybranych mono-, oligo- i polisacharydów 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje monosacharydy • charakteryzuje i porównuje budowę wybranych polisacharydów • porównuje budowę chemiczną mono-, oligo- i polisacharydów • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie glukozy 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia powstawanie form pierścieniowych monosacharydów • ilustruje powstawanie wiązania O-glikozydowego • zapisuje wzory wybranych węglowodanów 	
3	Lipidy – budowa i znaczenie	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje lipidów • klasyfikuje lipidy ze względu na budowę cząsteczki • omawia znaczenie poszczególnych grup lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica między tłuszczami nasyconymi a tłuszczami nienasyconymi 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia kryteria klasyfikacji tłuszczowców • charakteryzuje budowę lipidów prostych, złożonych i izoprenowych • uzasadnia znaczenie cholesterolu • planuje doświadczenie, którego celem jest wykrycie lipidów 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje poszczególne grupy lipidów • omawia budowę fosfolipidów i ich rozmieszczenie w błonie biologicznej • analizuje budowę triglicerydu 	

	4	Białka – główny budulec organizmu	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa grypy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych • wymienia przykładowe białka i ich funkcje • omawia budowę białek • rozpoznaje struktury przestrzenne białek • wymienia właściwości białek 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje kryteria klasyfikacji białek • wskazuje wiązanie peptydowe • wyjaśnia, na czym polega i w jakich warunkach zachodzi koagulacja i denaturacja białek 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje grupy białek ze względu na pełnione funkcje, liczbę aminokwasów w łańcuchu i strukturę oraz obecność elementów nieaminokwasowych • zapisuje wzór ogólny aminokwasów • zapisuje reakcję powstawania dipeptydu • charakteryzuje strukturę 1-, 2-, 3- i 4-rzędową białek 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje budowę aminokwasów • klasyfikuje aminokwasy ze względu na charakter podstawników • porównuje białka fibrylarne i globularne • porównuje proces koagulacji i denaturacji białek • planuje doświadczenie mające na celu wykrycie wiązań peptydowych
	5	Budowa i rola kwasów nukleinowych	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę pojedynczego nukleotydu DNA i RNA • omawia rolę DNA • wymienia rodzaje RNA i określa ich rolę • określa lokalizację DNA w komórkach eukariotycznych i prokariotycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega komplementarność zasad • definiuje pojęcia: <i>podwójna helisa</i>, <i>replikacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę chemiczną i przestrzenną cząsteczki DNA i RNA • porównuje budowę i rolę DNA z budową i rolą RNA • rysuje schemat budowy nukleotydu • oblicza procentową zawartość zasad azotowych w DNA 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia zasady azotowe • nazywa i wskazuje wiązania w cząsteczce DNA
Komórka – podstawo	1	Przestrzenna organizacja komórki	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>komórka</i>, <i>organizm jednokomórkowy</i>, 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zależność między wymiarami komórki a jej 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje komórki ze względu na występowanie jądra 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady największych komórek roślinnych i

<p>wa jednostka życia</p>			<p><i>organizm wielokomórkowy</i></p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady komórek prokariotycznych i eukariotycznych wskazuje i nazywa struktury komórki prokariotycznej i eukariotycznej rozdziela komórki: zwierzęcą, roślinną, grzybową i prokariotyczną 	<p>powierzchnią i objętością</p> <ul style="list-style-type: none"> rysuje wybraną komórkę eukariotyczną na podstawie obserwacji mikroskopowej 	<p>komórkowego</p> <ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje funkcje struktur komórki prokariotycznej porównuje komórkę prokariotyczną z komórką eukariotyczną wskazuje cechy wspólne i różnice między komórkami eukariotycznymi 	<p>zwierzęcych</p> <ul style="list-style-type: none"> analizuje znaczenie wielkości i kształtu komórki w transporcie substancji do i z komórki wykonuje samodzielnie nietrwały preparat mikroskopowy
	2	<p>Budowa, właściwości i funkcje błon biologicznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> nazywa i wskazuje składniki błon biologicznych wymienia właściwości błon biologicznych wymienia funkcje błon biologicznych wymienia rodzaje transportu przez błony 	<ul style="list-style-type: none"> omawia model budowy błony biologicznej wyjaśnia różnicę między transportem biernym a transportem czynnym rozdziela endocytozę i egzocytozę definiuje pojęcia: <i>osmoza, turgor, plazmoliza, deplazmoliza</i> 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje białka błon omawia budowę i właściwości lipidów występujących w błonach biologicznych charakteryzuje różne rodzaje transportu przez błony porównuje zjawiska osmozy i dyfuzji przedstawia skutki umieszczenia komórki roślinnej oraz komórki zwierzęcej w roztworach: hipotonicznym, izotonicznym i 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje rozmieszczenie białek i lipidów w błonach biologicznych wyjaśnia różnicę w sposobie działania białek kanałowych i nośnikowych planuje doświadczenie mające na celu udowodnienie selektywnej przepuszczalności błony planuje doświadczenie mające na celu obserwację plazmolizy i

					hipertonicznym	deplazmolizy w komórkach roślinnych
3	Jądro komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia funkcje jądra komórkowego definiuje pojęcia: <i>chromatyna, nukleosom, chromosom, kariotyp, chromosomy homologiczne</i> identyfikuje chromosomy płci i autosomy wyjaśnia różnicę między komórką haploidalną a komórką diploidalną 	<ul style="list-style-type: none"> identyfikuje elementy budowy jądra komórkowego określa skład chemiczny chromatyny wyjaśnia znaczenie jąderka i otoczki jądrowej wymienia i identyfikuje kolejne etapy upakowania DNA w jądrze komórkowym rysuje chromosom metafazowy podaje przykłady komórek haploidalnych i komórek diploidalnych 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje elementy jądra komórkowego charakteryzuje budowę chromosomu metafazowego 	<ul style="list-style-type: none"> dowodzi, iż komórki eukariotyczne zawierają różną liczbę jąder komórkowych wyjaśnia różnicę między heterochromatyną a euchromatyną uzasadnia znaczenie upakowania DNA w jądrze komórkowym 	
4	Składniki cytoplazmy	<ul style="list-style-type: none"> omawia skład i znaczenie cytozolu wymienia elementy cytoszkieletu i ich funkcje identyfikuje ruchy cytozolu charakteryzuje 	<ul style="list-style-type: none"> omawia ruchy cytozolu określa rolę peroksysomów i glioksysomów wyjaśnia, na czym polega funkcjonalne powiązanie między 	<ul style="list-style-type: none"> porównuje elementy cytoszkieletu pod względem budowy, funkcji i rozmieszczenia porównuje siateczkę śródplazmatyczną szorstką z siateczką 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje elementy cytoszkieletu ilustruje plan budowy wici i rzęski dokonuje obserwacji ruchów cytozolu w komórkach moczarli kanadyjskiej 	

		<p>budowę i rolę siateczki śródplazmatycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę i rolę rybosomów, aparatu Golgiego i lizosomów 	<p>rybosomami, siateczką śródplazmatyczną, aparatem Golgiego a błoną komórkową</p>	<p>śródplazmatyczną gładką</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie mające na celu wykazanie znaczenia wysokiej temperatury w dezaktywacji katalazy w bulwie ziemniaka 	
5	<p>Składniki cytoplazmy otoczone dwiema błonami</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia organelle komórki eukariotycznej otoczone dwiema błonami • uzasadnia rolę mitochondriów jako centrów energetycznych • wymienia funkcje plastydów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę mitochondriów • klasyfikuje typy plastydów • charakteryzuje budowę chloroplastu • wymienia argumenty potwierdzające słuszność teorii endosymbiozy 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, od czego zależy liczba i rozmieszczenie mitochondriów w komórce • porównuje typy plastydów • wyjaśnia, dlaczego mitochondria i plastydy nazywa się organellami półautonomicznymi 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposoby powstawania plastydów i możliwości przekształcania różnych rodzajów plastydów • rozpoznaje typy plastydów na podstawie obserwacji mikroskopowej
6	<p>Pozostałe składniki komórki. Połączenia między komórkami</p>	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje składniki komórki na plazmatyczne i nieplazmatyczne • wymienia komórki zawierające wakuolę • wymienia funkcje wakuoli • wymienia komórki zawierające ścianę komórkową 	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa substancje będące głównymi składnikami budulcowym ściany komórkowej • wyjaśnia, na czym polegają wtórne zmiany o charakterze inkrustacji i adkrustacji • nazywa rodzaje 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wakuoli • wyjaśnia różnice między wodniczkami u protistów • charakteryzuje budowę ściany komórkowej • omawia umiejscowienie, budowę i funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje ścianę komórkową pierwotną ze ścianą komórkową wtórną u roślin • porównuje procesy inkrustacji i adkrustacji • wyjaśnia, w jaki sposób inkrustacja i adkrustacja zmieniają właściwości ściany

			<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje ściany komórkowej 	połączeń międzykomórkowych w komórkach roślinnych i zwierzęcych	połączeń między komórkami u roślin i zwierząt	komórkowej
	7	Podziały komórkowe	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje podziałów komórki • rozpoznaje etapy mitozy i mejozy • charakteryzuje przebieg poszczególnych etapów mitozy i mejozy • porównuje przebieg oraz znaczenie mitozy i mejozy • wyjaśnia znaczenie zjawiska <i>crossing-over</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>kariokineza</i> i <i>cytokineza</i> • ilustruje poszczególne etapy mitozy i mejozy • wyjaśnia rolę interfazy w cyklu życiowym komórki • określa skutki zaburzeń cyklu komórkowego • wymienia czynniki wywołujące transformację nowotworową 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje schemat przedstawiający ilość DNA i chromosomów w poszczególnych etapach cyklu komórkowego • charakteryzuje poszczególne etapy interfazy • określa znaczenie wrzeciona kariokinetycznego • wyjaśnia, na czym polega programowana śmierć komórki • wyjaśnia mechanizm transformacji nowotworowej 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia i porównuje przebieg cytokinezy w komórkach roślinnej i zwierzęcej • charakteryzuje sposób formowania wrzeciona kariokinetycznego w komórce roślinnej i zwierzęcej • omawia znaczenie amitozy i endomitozy
Różnorodność wirusów, bakterii, protistów i grzybów	1	Klasyfikowanie organizmów	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia zadania systematyki • wymienia główne rangi taksonów • wymienia kryteria klasyfikowania organizmów według metod opartych na 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>takson</i>, <i>narządy homologiczne</i>, <i>gatunek</i> • ocenia znaczenie systematyki • wyjaśnia, na czym polega nazewnictwo 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega hierarchiczny układ rang jednostek taksonomicznych • określa stanowisko systematyczne wybranego gatunku rośliny i zwierzęcia 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje i ocenia sposoby klasyfikowania organizmów oparte na metodach fenetycznych i filogenetycznych • oznacza gatunki,

		<p>podobieństwie i pokrewieństwie organizmów</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia nazwy pięciu królestw świata organizmów • wymienia charakterystyczne cechy organizmów należących do każdego z pięciu królestw 	<p>binominalne gatunków i podaje nazwisko jego twórcy</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasady konstruowania klucza dwudzielnego do oznaczania gatunków 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w nazwie gatunku nazwę rodzajową i epitet gatunkowy • wyjaśnia różnicę między naturalnym a sztucznym systemem klasyfikacji • definiuje pojęcia: <i>takson monofiletyczny</i>, <i>parafyletyczny</i> i <i>polifyletyczny</i> • porównuje królestwa świata żywego 	<p>wykorzystując klucz w postaci graficznej lub numerycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • konstruuje klucz służący do oznaczania przykładowych gatunków organizmów • ocenia stopień pokrewieństwa organizmów na podstawie analizy drzewa rodowego organizmów
2	<p>Wirusy – bezkomórkowe formy materii</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy wirusów • wymienia sposoby rozprzestrzeniania się wirusowych chorób roślin, zwierząt i człowieka • omawia znaczenie wirusów • wymienia choroby wirusowe człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę wirionu • omawia przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cyklu wirusa zwierzęcego • wyjaśnia, jakie znaczenie w zwalczaniu wirusów mają szczepienia ochronne 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że wirusy znajdują się na pograniczu materii nieożywionej i żywej • wyjaśnia różnicę między cyklem litycznym a lizogenicznym • klasyfikuje wirusy na podstawie rodzaju kwasu nukleinowego, morfologii, rodzaju gospodarza i sposobu infekcji oraz podaje ich przykłady • charakteryzuje wybrane choroby 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje formy wirusów pod względem kształtu • porównuje przebieg cyklu lizogenicznego bakteriofaga i cykl wirusa zwierzęcego • omawia teorie pochodzenia wirusów • wyjaśnia różnicę między wirusem a wiroidem • określa znaczenie prionów

					wirusowe człowieka	
3	Bakterie – organizmy bezjądrowe	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę komórki bakteryjnej • wymienia czynności życiowe bakterii • klasyfikuje bakterie w zależności od sposobu odżywiania i oddychania • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego bakterii • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia bakterii • wymienia choroby bakteryjne człowieka i drogi zakażenia 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje poszczególnych elementów komórki • identyfikuje różne formy komórek bakterii i rodzaje ich skupisk • określa wielkość komórek bakteryjnych • określa znaczenie form przetrwalnikowych w cyklu życiowym bakterii • wyjaśnia znaczenie procesów płciowych zachodzących u bakterii • definiuje pojęcia: <i>anabioza, taksja, koniugacja</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica w budowie komórki bakterii samo- i cudzożywej • charakteryzuje poszczególne grupy bakterii w zależności od sposobu odżywiania i oddychania oraz podaje ich przykłady • omawia etapy koniugacji • charakteryzuje grupy systematyczne bakterii • omawia objawy wybranych chorób bakteryjnych człowieka • proponuje działania profilaktyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice w budowie ściany komórkowej bakterii Gram-dodatnich i Gram-ujemnych • wyjaśnia znaczenie heterocyst • omawia rodzaje taksji 	
4	Protisty – proste organizmy eukariotyczne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia czynności życiowe protistów • omawia budowę komórki protistów zwierzęcych • omawia sposób odżywiania się 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje ruchów u protistów zwierzęcych • wyjaśnia rolę wodniczek w odżywianiu i wydalaniu protistów 	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium klasyfikacji protistów • wymienia i charakteryzuje sposób funkcjonowania organelli ruchu u protistów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego osmoregulacja i wydalanie mają szczególne znaczenie dla protistów słodkowodnych • uzasadnia różnicę 	

		<p>protistów zwierzęcych</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje przebieg rozmnażania się bezpłciowego i płciowego protistów • wymienia charakterystyczne cechy budowy protistów roślinopodobnych • omawia sposób odżywiania się protistów roślinopodobnych • wymienia cechy charakterystyczne dla protistów grzybobopodobnych • podaje przykłady pozytywnego i negatywnego znaczenia protistów • wymienia choroby wywoływane przez protisty i drogi ich zarażenia 	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia główne rodzaje plech u protistów roślinopodobnych • wymienia typy zapłodnienia występujące u protistów • porównuje poszczególne typy protistów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów protistów • podaje przykłady protistów, których organizm jest: pojedynczą komórką, kolonią, plechą 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega różnica między pinocytozą a fagocytozą • omawia proces wydalania i osmoregulacji zachodzący u protistów zwierzęcych • omawia kolejne etapy przebiegu koniugacji u pantofelka • omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego zarodźca malarii • charakteryzuje budowę form jednokomórkowych i wielokomórkowych protistów roślinopodobnych • wymienia cechy charakterystyczne plech protistów roślinopodobnych • porównuje typy zapłodnienia u protistów • proponuje działania profilaktyczne w celu uniknięcia zarażenia się protistami 	<p>między cyklem rozwojowym z mejozą pregamiczną a cyklem rozwojowym z mejozą postgamiczną</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje materiałów zapasowych występujących u protistów roślinopodobnych • wymienia barwinki fotosyntetyczne u protistów roślinopodobnych • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla poszczególnych typów protistów zwierzęcych, roślinopodobnych i grzybobopodobnych • omawia choroby wywoływane przez protisty • omawia przemianę pokoleń z dominującym sporofitem na przykładzie listownicy
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					chorobotwórczymi	
	5	Grzyby – cudzożywne beztkankowce. Porosty	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne grzybów • omawia budowę grzybów, używając pojęć: <i>grzybnia</i>, <i>strzępki</i>, <i>owocnik</i> • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego i płciowego grzybów • wymienia przedstawicieli poszczególnych typów grzybów • omawia znaczenie grzybów i porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego grzyby są plechowcami • omawia sposoby oddychania grzybów • rozróżnia poszczególne typy grzybów • przedstawia budowę, środowisko i sposób życia porostów • określa wpływ grzybów na zdrowie i życie człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia rodzaje strzępek • porównuje sposoby rozmnażania się grzybów • omawia kolejne etapy cyklu rozwojowego sprzężniowców, workowców i podstawczaków • rozróżnia typy hymenoforów u podstawczaków • porównuje cechy poszczególnych typów grzybów • wymienia gatunki grzybów saprobiontycznych, pasożytniczych i symbiotycznych • przedstawia zasady profilaktyki chorób człowieka wywoływanych przez grzyby • charakteryzuje rodzaje plech porostów 	<ul style="list-style-type: none"> • określa kryterium klasyfikacji grzybów • porównuje typy mikoryz • porównuje rodzaje zarodników • wskazuje fazę dominującą w cyklu rozwojowym sprzężniowców, workowców i podstawczaków • określa rolę rozmnożeń w rozmnażaniu porostów
Różnorodność	1	Rośliny pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy właściwe wyłącznie 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia formy organizacji roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje formy organizacji roślin 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia trudności w klasyfikacji

roślin			<p>roślinom</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne dla roślin pierwotnie wodnych • omawia znaczenie krasnorostów i zielenic 	<p>pierwotnie wodnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia sposoby rozmnażania krasnorostów i zielenic 	<p>pierwotnie wodnych</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia przemianę pokoleń na przykładzie ulwy sałatowej • omawia kolejne etapy koniugacji u skrętnicy 	<p>systematycznej krasnorostów i zielenic</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje krasnorosty i zielenice pod względem budowy i środowiska występowania
	2	Główne kierunki rozwoju roślin lądowych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy środowiska wodnego • wymienia przykłady adaptacji roślin do życia na lądzie • rozróżnia grupy morfologiczno-rozwojowe roślin lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia jedną z hipotez o pochodzeniu roślin lądowych, wymieniając cechy świadczące o bliskim pokrewieństwie roślin i współczesnych zielenic • definiuje pojęcie <i>telom</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje ryniofity • omawia główne założenia teorii telomowej 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje warunki panujące w wodzie i na lądzie • wykazuje znaczenie cech adaptacyjnych roślin do życia na lądzie
	3	Tkanki roślinne	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę tkanek twórczych • wymienia charakterystyczne cechy tkanek stałych • omawia budowę epidermy • określa funkcje tkanek okrywających • omawia budowę i funkcję 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje i identyfikuje tkanki roślinne • wymienia charakterystyczne cechy tkanek twórczych • wymienia wytwory epidermy i omawia ich znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia merystemy pierwotne i wtórne oraz określa ich funkcje • określa lokalizację merystemów w roślinie • omawia efekt działania kambium i fellogenu • wyjaśnia, na czym polega mechanizm zamykania i otwierania 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnicę pomiędzy tkankami twórczymi a tkankami stałymi • porównuje budowę epidermy i ryzodermy • charakteryzuje sposób powstawania, budowę oraz znaczenie korkowicy • wymienia przykłady

		<p>poszczególnych rodzajów miękiszu</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę i funkcje tkanek wzmacniających • omawia tkanki przewodzące, wskazując cechy budowy drewna i łyka, które umożliwiają tym tkankom przewodzenie substancji 		<p>aparatów szparkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie kutykuli • omawia znaczenie utworów wydzielniczych 	<p>wewnętrznych i powierzchniowych utworów wydzielniczych</p>
4	Budowa i funkcje korzenia	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia główne funkcje korzenia • charakteryzuje budowę strefową korzenia • omawia budowę pierwotną i wtórną korzenia 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę palowego i wiązkowego systemu korzeniowego oraz uzasadnia, że systemy te stanowią adaptację do warunków środowiska • wymienia modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w korzeniu oraz charakteryzuje efekty ich działalności • charakteryzuje modyfikacje budowy korzeni 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę pierwotną korzenia z budową wtórną
5	Budowa i funkcje łądygi	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje łądygi • omawia budowę pierwotną i wtórną łądygi 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia modyfikacje budowy łądygi 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy przyrostu na grubość łądygi • przedstawia sposób powstawania wtórnych tkanek merystematycznych w łądydze oraz 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę pierwotną łądygi z budową wtórną • rozróżnia łądygi w zależności od stopnia trwałości

					charakteryzuje efekty ich działalności •charakteryzuje modyfikacje budowy łodygi	
6	Budowa i funkcje liści	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje liści • omawia budowę anatomiczną liścia 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>ulistnienie</i> • wymienia rodzaje ulistnienia, unerwienia liści i rodzaje nerwacji • podaje przykłady liści pojedynczych i złożonych • wymienia modyfikacje budowy liści 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną liścia • określa rolę poszczególnych elementów budowy liścia • porównuje miękisz palisadowy z miękiszem gąbczastym • określa znaczenie modyfikacji liści 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia typy ulistnienia, nerwacji i rodzaje liści • porównuje budowę anatomiczną liścia rośliny iglastej i liścia rośliny dwuliściennej oraz uzasadnia przyczyny istniejących różnic 	
7	Mszaki – rośliny o dominującym gametoficie	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia środowiska, w których występują mszaki • wymienia wspólne cechy mszaków • omawia budowę gametofitu i sporofitu mszaków • omawia znaczenie mszaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy plechowców i organowców • omawia cykl rozwojowy mszaków • rozróżnia mchy, wątrobowce i glewiki 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady cech łączących mszaki z plechowcami i organowcami • określa rolę poszczególnych elementów gametofitu i sporofitu mszaków • określa znaczenie wody w cyklu rozwojowym mszaków • wskazuje pokolenie diploidalne i haploidalne w cyklu 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, że u mszaków występuje heteromorficzna przemiana pokoleń • wskazuje cechy charakterystyczne mchów, wątrobowców i glewików • porównuje budowę gametofitu i sporofitu u mchów, wątrobowców i glewików • wskazuje cechy 	

					rozwojowym • określa miejsce zachodzenia i znaczenie mejozy w cyklu rozwojowym • wymienia przedstawicieli mchów, wątrobowców i glewików	charakterystyczne poszczególnych grup mchów • omawia budowę liścia wątrobowców na przykładzie porostnicy
8	Paprotniki – zarodnikowe rośliny naczyniowe	• wymienia cechy morfologiczno-rozwojowe paprotników • omawia budowę gametofitu i sporofitu paprotników • wskazuje cechy charakterystyczne paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omawia znaczenie paprotników	• wymienia cechy charakterystyczne w cyklu rozwojowym paprotników • wymienia przedstawicieli paprociowych, widłakowych i skrzypowych	• omawia budowę morfologiczną i anatomiczną paprociowych • wskazuje i nazywa elementy budowy sporofitu paprociowych, widłakowych i skrzypowych • omawia cykl rozwojowy paprotników jednakozarodnikowych na przykładzie narecznicy samczej • omawia cykl rozwojowy paprotników różnozarodnikowych na przykładzie widliczki ostrożębnej • charakteryzuje	• wskazuje cechy paprociowych, które zdecydowały o opanowaniu środowiska lądowego i osiągnięciu większych rozmiarów niż mszaki • porównuje budowę i znaczenie współczesnych oraz dawnych widłakowych i skrzypowych • podaje przykłady żyjących w Polsce gatunków widłakowych, skrzypowych i paprociowych objętych ochroną prawną	

					przedstawiciele paprociowych, widłakowych i skrzypowych	
9	Nagozalążkowe – rośliny kwiatowe z nieosłoniętym zalążkiem	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy charakterystyczne dla roślin nagozalążkowych omawia budowę sporofitu roślin nagozalążkowych omawia znaczenie roślin nagozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy nasiennych występujące u nagozalążkowych wyjaśnia genezę nazwy <i>nagozalążkowe (nagonasienne)</i> wymienia i krótko charakteryzuje głównych przedstawicieli roślin szpilkowych w Polsce 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie kwiatu, nasion, zalążka i łagiewki pyłkowej u nagozalążkowych przedstawia budowę kwiatu rośliny nagozalążkowej i wskazuje elementy homologiczne do struktur poznanych u paprotników przedstawia budowę i rozwój gametofitu męskiego i żeńskiego u roślin nagozalążkowych przedstawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin nagozalążkowych na przykładzie sosny zwyczajnej 	<ul style="list-style-type: none"> omawia budowę nasienia sosny zwyczajnej wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych wielkolistnych oraz ich przedstawicieli wymienia wspólne cechy roślin nagozalążkowych drobnolistnych oraz ich przedstawicieli wymienia gatunki roślin nagozalążkowych objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową 	
10	Okrytozalążkowe – rośliny wytwarzające owoce	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy roślin okrytozalążkowych odróżniające je od nagozalążkowych charakteryzuje 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia genezę nazwy <i>rośliny okrytozalążkowe (okrytonasienne)</i> wymienia rodzaje kwiatów 	<ul style="list-style-type: none"> omawia funkcje elementów kwiatu obupłciowego u rośliny okrytozalążkowej omawia budowę i rozwój gametofitu 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela rodzaje kwiatów definiuje pojęcia: <i>pręcikowie, słupkowie, kwiatostan</i> schematycznie 	

		<p>sporofit roślin okrytozalążkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę obupłciowego kwiatu rośliny okrytozalążkowej • ocenia możliwości adaptacyjne roślin okrytozalążkowych • omawia znaczenie roślin okrytozalążkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przebieg cyklu rozwojowego u roślin okrytozalążkowych • ocenia znaczenie wykształcenia się nasion dla opanowania środowiska lądowego przez rośliny • omawia sposób rozprzestrzeniania się nasion i owoców 	<p>męskiego i żeńskiego u rośliny okrytozalążkowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między zapyleniem a zapłodnieniem • wyjaśnia na przykładach związek między budową kwiatu u rośliny okrytozalążkowej a sposobem jego zapyłania • charakteryzuje mechanizmy zapobiegające samozapyleniu • omawia przebieg i efekty podwójnego zapłodnienia • omawia budowę nasienia • wymienia przykłady owoców pojedynczych (suchych i mięsistych), zbiorowych i owocostanów • porównuje cechy budowy morfologicznej i anatomicznej u roślin jednoliściennych i dwuliściennych 	<p>przedstawia różne rodzaje kwiatostanów</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia, dlaczego rośliny unikają samozapylenia • podaje kryterium podziału nasion na bielmowe, bezbielmowe i obielmowe oraz wskazuje między nimi podobieństwa i różnice • definiuje pojęcie <i>partenokarpia</i> • porównuje sposoby powstawania różnych owoców • charakteryzuje wybrane rodziny dwuliściennych i jednoliściennych • wymienia przykłady roślin jednoliściennych i dwuliściennych
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Funkcjonowanie roślin	1	Transport wody, soli mineralnych i substancji odżywczych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje wody w życiu roślin • omawia bilans wodny w organizmie rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia bierny i czynny mechanizm pobierania wody, posługując się pojęciami: <i>transpiracja, parcie korzeniowe, gutacja, wiosenny płacz roślin</i> • charakteryzuje etapy transportu wody i soli mineralnych w roślinie • charakteryzuje rodzaje transpiracji 	<ul style="list-style-type: none"> • określa skutki niedoboru wody w roślinie • definiuje pojęcia: <i>potencjał wody, ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie osmotyczne</i> • omawia mechanizm zamykania i otwierania się aparatów szparkowych • wyjaśnia, w jaki sposób odbywa się transport asymilatów w roślinie 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób pobierania soli mineralnych przez rośliny • przedstawia sposób określenia potencjału wody w roślinie • wyjaśnia rolę sił kohezji i adhezji w przewodzeniu wody • omawia czynniki wpływające na intensywność transpiracji • planuje doświadczenie mające na celu zbadanie wpływu natężenia światła na intensywność transpiracji
	2	Wzrost i rozwój roślin okrytonasiennych	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>wzrost rośliny i rozwój rośliny</i> • omawia etapy ontogenezy rośliny 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby wegetatywnego rozmnażania się roślin • wskazuje, które etapy cyklu życiowego rośliny składają się na stadium 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje procesy wzrostu i rozwoju embrionalnego okrytonasiennej rośliny dwuliściennej od momentu zapłodnienia do powstania nasienia • wymienia warunki względnego i bezwzględnego 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie biegunowości pędów rośliny • porównuje kiełkowanie nadziemne (epigeiczne) i

			<p>wegetatywne, a które na generatywne</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia kielkowanie nasion, uwzględniając charakterystyczne dla tego procesu zmiany fizjologiczne i morfologiczne 	<p>spoczynku nasion</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje procesy, które zachodzą w okresie wzrostu wegetatywnego siewki • omawia wpływ temperatury i długości dnia i nocy na zakwitanie roślin • definiuje pojęcia: <i>wernalizacja</i> i <i>fotoperiodyzm</i> • charakteryzuje rośliny krótkiego dnia (RKD), rośliny długiego dnia (RDD) i rośliny neutralne (RN) 	<p>podziemne (hipogeiczne)</p> <ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>rośliny monokarpiczne</i> i <i>rośliny polikarpiczne</i> • wymienia przykłady roślin monokarpicznych i polikarpicznych
3	Regulatory wzrostu i rozwoju roślin	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia charakterystyczne cechy fitohormonów • wymienia pięć głównych grup fitohormonów • wymienia najważniejsze funkcje auksyn, giberelin, cytokinin, inhibitorów wzrostu i etylenu 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>fitohormony</i> • podaje przykłady wykorzystania fitohormonów rolnictwie i ogrodnictwie 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje miejsce syntetyzowania auksyn oraz wpływ auksyn na procesy wzrostu i rozwoju roślin • charakteryzuje wpływ giberelin i cytokinin na procesy wzrostu i rozwoju roślin • wyjaśnia wpływ inhibitorów wzrostu na kielkowanie nasion i 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje wykres przedstawiający wpływ stężenia auksyn na wzrost korzeni i łodygi • porównuje wpływ auksyn i giberelin na rośliny • porównuje wpływ stężenia auksyn i cytokinin na wzrost i rozwój tkanek roślinnych

					<ul style="list-style-type: none"> reakcje obronne roślin • wyjaśnia wpływ etylenu na dojrzewanie owoców i zrzucanie liści 	<ul style="list-style-type: none"> • określa rolę fitohormonów mających znaczenie w uruchamianiu reakcji obronnych roślin poddanych działaniu czynników stresowych
	4	Reakcje roślin na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia typy ruchów roślin oraz podaje ich przykłady • wyjaśnia różnicę między tropizmami a nastiami 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm powstawania ruchów wzrostowych i turgorowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia rodzaje tropizmów i nastii w zależności od rodzaju bodźca zewnętrznego • omawia rodzaje tropizmów • wyjaśnia przyczynę odmiennej reakcji korzenia i łodygi na działanie siły grawitacyjnej • omawia przykłady nastii 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia różnicę między tropizmem dodatnim a tropizmem ujemnym • wyjaśnia znaczenie auksyn w reakcjach ruchowych roślin • planuje doświadczenie, którego celem jest zbadanie geotropizmu korzenia i pędu • uzasadnia, że nastie mogą mieć charakter ruchów turgorowych i wzrostowych
Różnorodność bezkręgowców	1	Kryteria klasyfikacji zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje i podaje przykłady zwierząt na podstawie następujących kryteriów: 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia etapy rozwoju zarodkowego u zwierząt • definiuje pojęcia: 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między symetrią ciała a budową zwierzęcia i trybem życia • charakteryzuje 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje zwierzęta acelomatyczne, pseudocelomatyczne i celomatyczne

		wykształcenie tkanek, rodzaj symetrii, liczba listków zarodkowych, występowanie lub brak wtórnej jamy ciała, przekształcenie się prągnięty, sposób bruzdkowania i powstawanie mezodermy	<i>zwierzęta dwuwarstwowe i zwierzęta trójwarstwowe, zwierzęta pierwouste i zwierzęta wtórouste</i>	przebieg i efekty bruzdkowania • wyjaśnia, w jaki sposób powstaje otwór gębowy, odbytowy i mezoderma u zwierząt pierwoustych i wtóroustych	• klasyfikuje zwierzęta celomatyczne ze względu na rodzaj segmentacji i obecność lub brak struny grzbietowej
2	Gąbki – zwierzęta beztkankowe	• omawia środowisko i tryb życia gąbek • charakteryzuje podstawowe czynności życiowe gąbek omawia znaczenie gąbek	• omawia bezpłciowy i płciowy sposób rozmnażania się gąbek • przedstawia ogólny plan budowy gąbki	• wyjaśnia, na czym polegają totipotencjalne właściwości komórek i określa ich znaczenie w życiu gąbek • wymienia gromady zaliczane do typu gąbek wraz z przykładami ich przedstawicieli	• porównuje typy budowy ciała gąbek • określa rolę komórek kołnierzykowatych • omawia budowę ściany ciała gąbek • charakteryzuje poszczególne gromady gąbek
3	Tkanki zwierzęce – budowa i funkcja	• klasyfikuje tkanki zwierzęce • omawia budowę i rolę tkanki nabłonkowej • omawia budowę i funkcje tkanki łącznej • omawia budowę tkanki chrzęstnej i kostnej • charakteryzuje budowę i funkcje	• rozpoznaje poszczególne rodzaje tkanek zwierzęcych • dzieli tkanki nabłonkowe na podstawie liczby warstw komórek, kształtu komórek i pełnionych funkcji • wymienia funkcje gruczołów	• rysuje tkanki zwierzęce • charakteryzuje nabłonki pod względem budowy, roli i miejsca występowania • charakteryzuje pod względem budowy, roli i występowania tkanki łączne właściwe • porównuje rodzaje	• określa pochodzenie poszczególnych rodzajów tkanek • klasyfikuje gruczoły • wymienia cechy charakterystyczne i funkcje limfy i hemolimfy • omawia sposób przekazywania impulsu nerwowego

		osocza oraz elementów morfotycznych krwi	<ul style="list-style-type: none"> • omawia ogólne cechy budowy tkanki mięśniowej • omawia budowę i rolę elementów tkanki nerwowej nazywa poziomy organizacji budowy ciała zwierząt • wymienia układy narządów budujących ciała zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia kryteria podziału tkanki łącznej • wymienia przykłady tkanek łącznych właściwych, podporowych i płynnych • definiuje pojęcia: <i>narząd, układ narządów</i> 	<p>tkanek chrzęstnych i kostnych pod względem budowy i miejsca występowania</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje pod względem budowy i sposobu funkcjonowania tkankę mięśniową gładką, poprzecznie prążkowaną serca oraz poprzecznie prążkowaną szkieletową 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje komórek glejowych
4	Parzydełkowce – tkankowe zwierzęta dwuwarstwowe	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia parzydełkowców • charakteryzuje ogólną budowę ciała parzydełkowców • omawia sposób odżywiania się parzydełkowców • omawia znaczenie parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa typ układu nerwowego parzydełkowców i omawia jego budowę • omawia sposób wykonywania ruchów i przemieszczania się parzydełkowców • charakteryzuje sposoby rozmnażania się parzydełkowców 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę polipa z budową meduzy • wymienia funkcje i miejsca występowania poszczególnych rodzajów komórek ciała parzydełkowców • charakteryzuje budowę ściany ciała parzydełkowca • omawia przemianę pokoleń u parzydełkowców na przykładzie chelbi modrej • wymienia przykładowych 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje podobieństwa i różnice między wewnętrzną a zewnętrzną ścianą ciała u parzydełkowca • omawia budowę i znaczenie parzydełek • definiuje pojęcie <i>ciałka brzeżne (ropalia)</i> • charakteryzuje gromady parzydełkowców • wyjaśnia rolę koralowców w tworzeniu raf koralowych 	

					przedstawicielei gromad	
5	Płazińce – zwierzęta spłaszczone grzbieto-brzusznie	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia wspólne cechy wszystkich przedstawicieli płazińców • omawia budowę wewnętrzną płazińców • omawia sposoby odżywiania się płazińców • wyjaśnia, w jaki sposób u płazińców zachodzi wymiana gazowa i transport substancji • wymienia przykłady adaptacji płazińców do pasożytniczego trybu życia • omawia znaczenie płazińców 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>żywiciel pośredni</i>, <i>żywiciel ostateczny</i>, <i>obojnak</i>, <i>zapłodnienie krzyżowe</i> • wymienia gatunki pasożytnicze płazińców, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia lub życia człowieka • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa zarażenia człowieka płazińcami pasożytniczymi 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wra powłokowo-mięśniowego • omawia budowę morfologiczną płazińców • omawia budowę układu pokarmowego płazińców • nazywa typ układu nerwowego płazińców i omawia jego budowę • omawia budowę i funkcje układu wydalniczego płazińców • omawia budowę układu rozrodczego płazińców • charakteryzuje cykl rozwojowy tasiemca nieuzbrojonego, bruzdogłowca szerokiego i motylicy wątrobowej 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>rabdity</i>, <i>statocysty</i> • wymienia gromady płazińców • charakteryzuje gromady płazińców 	
6	Nicienie – zwierzęta o obłym, nieczłonowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • omawia ogólny plan budowy ciała nicieni • charakteryzuje tryb życia nicieni 	<ul style="list-style-type: none"> • proponuje działania profilaktyczne mające na celu zmniejszenie 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia pokrycie ciała u nicieni • omawia budowę układu pokarmowego i 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie: <i>linienie</i>, <i>oskórek</i> • wymienia i charakteryzuje 	

			<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne budowy nicieni • charakteryzuje podstawowe czynności życiowe nicieni • omawia znaczenie nicieni 	prawdopodobieństwa zarażenia człowieka nicieniami pasożytniczymi	sposób trawienia nicieni <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa i transport substancji u nicieni • omawia budowę układu wydalniczego i nerwowego nicieni • omawia sposób rozmnażania się i rozwoju nicieni • charakteryzuje cykl rozwojowy glisty ludzkiej i włośnia krętego 	nicienie pasożytnicze roślin, zwierząt i człowieka oraz nicienie niepasożytnicze <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przystosowania nicieni do pasożytnictwa
7	Pierścienice – bezkręgowce o wyraźnej metamerii	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje tryb życia pierścienic • wymienia cechy budowy anatomicznej wspólne dla wszystkich pierścienic • przedstawia ogólną budowę ciała pierścienic • omawia wewnętrzną budowę ciała pierścienic na przykładzie dżdżownicy 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu pokarmowego pierścienic • wyjaśnia, w jaki sposób u pierścienic zachodzi wymian gazowa • omawia budowę układu krwionośnego i nerwowego u pierścienic • charakteryzuje budowę i funkcje układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między metamerią homonomiczną a heteronomiczną • wymienia funkcje parapodiów • omawia pokrycie ciała u pierścienic • wskazuje podobieństwa i różnice w rozmnażaniu się wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę morfologiczną odcinka głowowego ciała nereidy • omawia budowę morfologiczną parapodium nereidy • wymienia barwniki oddechowe pierścienic i barwy, jakie nadają krwi • wyjaśnia rolę komórek chloragogenowych 	

			<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy budowy pijawek o znaczeniu adaptacyjnym do pasożytniczego trybu życia • omawia znaczenie pierścienic 	<p>pierścienic</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia sposób rozmnażania się pierścienic 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie siodełka u skąposzczetów i pijawek • wymienia przedstawicieli wieloszczetów, skąposzczetów i pijawek 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje gromady należące do pierścienic
8	Stawonogi – zwierzęta o członowanych odnóżach	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia i charakteryzuje środowiska, w których żyją stawonogi • wymienia wspólne cechy budowy morfologicznej i anatomicznej stawonogów • charakteryzuje narządy wymiany gazowej stawonogów • wymienia typy gruczołów wydalniczych • omawia przebieg rozwoju złożonego z przeobrażeniem niepełnym i pełnym 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia typy aparatów gębowych owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • wymienia typy odnóży owadów i podaje przykłady owadów, u których one występują • definiuje pojęcia: <i>przeobrażenie zupełne</i>, <i>przeobrażenie niepełne</i>, <i>imago</i>, <i>poczwarka</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę morfologiczną i anatomiczną skorupiaków, pajęczaków i owadów • omawia budowę układu pokarmowego stawonogów • porównuje budowę narządów oddechowych stawonogów żyjących w wodzie i na lądzie • omawia sposób działania otwartego układu krwionośnego • porównuje stawonogi wodne i lądowe pod względem budowy narządów 	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>miksocel</i>, <i>hemolimfa</i> • omawia różnorodność budowy skrzydeł owadów • uzasadnia, że stawonogi przystosowały się do pobierania różnorodnego pokarmu • wyjaśnia rolę ostii w sercu • omawia budowę oka złożonego • wyjaśnia rolę narządów tympanalnych • wyjaśnia rolę pokładełka 	

			<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie stawonogów 		<p>wydalniczych oraz usuwanych produktów przemiany materii</p> <ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę łańcuskowego układu nerwowego typowego dla większości stawonogów • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza • charakteryzuje skorupiaki, szczękoczułkowce oraz tchawkowe i podaje ich przedstawicieli 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje skorupiaki, szczękoczułkowce i tchawkowce • wymienia przystosowania stawonogów do życia w różnorodnych typach środowisk
9	Mięczaki – zwierzęta o miękkim niesegmentowanym ciele	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia mięczaków • przedstawia ogólną budowę ciała mięczaków na przykładzie ślimaka • wymienia cechy budowy charakterystyczne dla wszystkich przedstawicieli mięczaków • omawia znaczenie mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu pokarmowego mięczaków i sposoby pobierania przez nie pokarmu • charakteryzuje budowę i sposób funkcjonowania narządów oddechowych u mięczaków zasiedlających środowiska wodne i lądowe • charakteryzuje rozmnażanie się mięczaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia budowę i funkcje muszli u mięczaków • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi przepływ krwi w układzie krwionośnym mięczaków • omawia budowę układu krwionośnego głowonogów • omawia budowę układu nerwowego • omawia wydalanie i osmoregulację u mięczaków • uzasadnia 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę zewnętrzną i budowę muszli u poszczególnych gromad mięczaków • charakteryzuje gromady mięczaków oraz wskazuje charakterystyczne cechy budowy morfologicznej umożliwiające ich identyfikację • wymienia przykłady gatunków należących do poszczególnych gromad 	

					twierdzenie, że głowonogi są mięczakami o najwyższym stopniu złożoności budowy	
	10	Szkarłupnie – bezkręgowce zwierzęta wtórouste	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko i tryb życia szkarłupni • omawia znaczenie szkarłupni w przyrodzie i życiu człowieka 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje układu wodnego (ambulakralnego) • przedstawia ogólną budowę ciała szkarłupni • omawia czynności życiowe szkarłupni 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę wewnętrzną szkarłupni na przykładzie rozgwiazdy • omawia sposób odżywiania się i budowę układu pokarmowego szkarłupni • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi wymiana gazowa, transport substancji oraz wydalanie i osmoregulacja u szkarłupni • omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) • uzasadnia, iż szkarłupnie są nietypowymi bezkręgowcami 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę układu nerwowego szkarłupni • omawia sposób rozmnażania się szkarłupni • wymienia gromady szkarłupni i przykładowych przedstawicieli • porównuje budowę morfologiczną liliowców, rozgwiazd, wężowideł, jeżowców i strzykw
Różnorodność strunowców	1	Charakterystyka strunowców. Strunowce niższe	• wymienia pięć najważniejszych cech strunowców	• charakteryzuje środowisko i tryb życia przedstawicieli	• omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje drzewo rodowe strunowców • definiuje pojęcie

<p>ów</p>			<ul style="list-style-type: none"> • wymienia podtypy strunowców • przedstawia drzewo rodowe strunowców • porównuje plan budowy bezkręgowców i strunowców 	<p>strunowców niższych na przykładzie lancetnika</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w budowie lancetnika charakterystyczne cechy strunowców 	<p>życiowe bezczaszkowców na przykładzie lancetnika</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zewnętrzną i wewnętrzną budowę ciała oraz funkcje życiowe osłonic na przykładzie zachwy 	<p><i>strunowce niższe</i></p>
	<p>2</p>	<p>Cechy charakterystyczne kręgowców</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia wspólne cechy wszystkich kręgowców • charakteryzuje pokrycie ciała kręgowców, uwzględniając budowę oraz funkcje, jakie pełni naskórek i skóra właściwa • przedstawia plan budowy szkieletu osiowego i szkieletu kończyn u kręgowców • wymienia odcinki układu pokarmowego kręgowców • charakteryzuje rodzaje narządów wymiany gazowej u kręgowców • omawia budowę ośrodkowego i obwodowego układu 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia grupy biologiczne kręgowców • wymienia cechy charakterystyczne dla wszystkich kręgloustych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę przednercza, pranercza i zanercza • porównuje sposoby rozmnażania się i rozwoju kręgowców • omawia budowę wewnętrzną i charakteryzuje podstawowe czynności życiowe kręgloustych na przykładzie minoga 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia etapy ewolucji łuków skrzelowych u kręgowców • wymienia cechy kręgloustych świadczące o tym, że są najprymitywniejszymi kręgowcami

		<p>nerwowego kręgowców</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie narządów zmysłów kręgowców • charakteryzuje budowę układu wydalniczego, krwionośnego i rozrodczego kręgowców 			
3	Ryby – zuchwowce pierwotnie wodne	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy charakterystyczne dla ryb • omawia ogólną budowę ciała ryby • charakteryzuje pokrycie ciała ryb, wskazując te cechy, które stanowią przystosowanie do życia w wodzie • przedstawia budowę układu krwionośnego ryb • charakteryzuje sposób rozmnażania się ryb • wymienia przystosowania ryb do życia w środowisku wodnym • omawia znaczenie ryb 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia płetwy parzyste i nieparzyste oraz ich funkcje • wyjaśnia mechanizm wymiany gazowej u ryb • definiuje pojęcia: <i>tarło, ikra</i> • podaje przykłady potwierdzające, że pokrój ciała ryby odbiegający od typowego dla nich wzorca wynika z adaptacji do życia w różnych warunkach środowiska wodnego 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę układu szkieletowego ryb • omawia elementy budowy układu pokarmowego ryb • wyjaśnia znaczenie i działanie pęcherza pławnego • omawia budowę skrzeli ryby • omawia budowę układu nerwowego ryb • charakteryzuje narządy zmysłów u ryb • wyjaśnia znaczenie linii nabocznej • wyjaśnia, na jakiej zasadzie u ryb chrzęstnoszkieletowych, ryb 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rodzaje łusek • definiuje pojęcie <i>serce żylne</i> • przedstawia budowę mózgowia u ryby • przedstawia budowę kostnoszkieletowej • charakteryzuje podgromady ryb • wymienia przedstawicieli poszczególnych podgromad • wskazuje zagrożenia ze strony działalności człowieka dla bioróżnorodności ryb • proponuje działania mające na celu ochronę zróżnicowania

					<p>kostnoszkieletowych słonowodnych i kostnoszkieletowych słodkowodnych odbywa się wydalanie i osmoregulacja</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia przystosowania ryb w budowie do życia w wodzie 	<p>gatunkowego ryb</p>
4	<p>Płazy – kręgowce dwuśrodowiskowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia płazów • przedstawia budowę i funkcje skóry płazów • omawia budowę układu krwionośnego płazów • charakteryzuje rozmnażanie się płazów • wymienia przystosowania płazów do życia w środowisku wodno-lądowym • omawia znaczenie płazów 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u dorosłych płazów i ich larw • charakteryzuje rozwój płazów bezogonowych na przykładzie żaby • definiuje pojęcia: <i>skrzek, kijanka</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia cechy budowy i funkcje szkieletu płazów na przykładzie szkieletu żaby • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposób odżywiania się płazów • omawia budowę układu oddechowego płazów • charakteryzuje budowę układu nerwowego płazów • wyjaśnia znaczenie poszczególnych narządów zmysłów • omawia proces wydalania u płazów • wymienia 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm wentylacji płuc u żaby • wyjaśnia związek między pojawieniem się narządu wymiany gazowej w postaci płuc a modyfikacją budowy układu krwionośnego u płazów • analizuje modyfikacje budowy i czynności wybranych narządów zmysłów u płazów związane z ich funkcjonowaniem w warunkach środowiska lądowego • porównuje rozwój płazów bezogonowych, 	

					<p>charakterystyczne cechy budowy i trybu życia kijanek</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności płazów • proponuje działania mające na celu ochronę płazów 	<p>ogoniastych i beznogich</p> <ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia w środowisku wodno-ładowym • charakteryzuje rzędy płazów • wymienia przedstawicieli poszczególnych rzędów płazów
5	Gady – pierwsze owodniowce	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia gadów • charakteryzuje sposób odżywiania się gadów • przedstawia budowę układu krwionośnego gadów • omawia sposób rozmnażania się i rozwoju gadów • wymienia przystosowania w budowie gadów będące adaptacją do życia na lądzie 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia cechy pokrycia ciała gadów, które stanowią adaptacje do życia w środowisku ladowym • przedstawia cechy budowy oraz funkcje szkieletu gadów na przykładzie jaszczurki • charakteryzuje budowę i czynności mózgowia i narządów zmysłów gadów • omawia budowę układu wydalniczego 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kryterium, na podstawie którego została utworzona systematyka gadów • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności gadów • proponuje działania mające na celu ochronę gadów 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę częściowej przegrody występującej w komorze serca u większości gadów • omawia proces wentylacji płuc u gadów • porównuje proces wydalania u gadów żyjących na lądzie i w wodzie • uzasadnia, że sposób rozmnażania i rozwoju gadów stanowi adaptację do 	

			<ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie gadów 	gadów		<p>życia na lądzie</p> <ul style="list-style-type: none"> • wymienia funkcje poszczególnych błon płodowych u gadów • uzasadnia znaczenie budowy poszczególnych narządów i układów narządów w przystosowaniu do życia gadów na lądzie • charakteryzuje podgromady gadów • wymienia przykładowych przedstawicieli podgromad
6	Ptaki – latające zwierzęta pokryte piórami	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ptaków • omawia ogólną budowę ciała ptaków • charakteryzuje pokrycie ciała ptaków • charakteryzuje budowę układu pokarmowego i sposoby odżywiania się ptaków • omawia budowę układów: krwionośnego, 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę pióra konturowego • charakteryzuje narządy zmysłów ptaków • omawia budowę jaja ptaków i podaje funkcje elementów budowy • porównuje gniazdowniki z zagniazdownikami 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ptaka na przykładzie gęsi • przedstawia budowę skrzydła ptaka • wyjaśnia mechanizm podwójnego oddychania występujący u ptaków • omawia schemat budowy mózgowia ptaków • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie układu 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę gruczołu kuprowego • wymienia typy piór ptaków oraz ich funkcje • wyjaśnia, na czym polega pierzenie się ptaków • omawia rozmieszczenie i funkcje worków powietrznych u ptaków • wyjaśnia znaczenie układów 	

		<p>oddechowego i rozrodczego ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje rozmnażanie się ptaków • wymienia cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące przystosowaniami ptaków do lotu • omawia znaczenie ptaków 		<p>wydalniczego ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje cechy budowy morfologicznej, anatomicznej i cechy fizjologiczne będące adaptacją ptaków do lotu • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ptaków • proponuje działania mające na celu ochronę ptaków 	<p>oddechowego i krwionośnego w utrzymaniu stałości cieplności u ptaków</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia zjawisko wędrówek ptaków • charakteryzuje podgromady i nadrzędy ptaków • wymienia przykładowe gatunki wybranych grup systematycznych
7	<p>Ssaki – kręgowce wszechstronne i ekspansywne</p>	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje środowisko życia ssaków • wymienia cechy charakterystyczne dla ssaków • charakteryzuje pokrycie ciała ssaków • omawia budowę układu pokarmowego ssaków i rolę poszczególnych narządów • charakteryzuje budowę układu oddechowego ssaków i rolę poszczególnych narządów 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje i funkcje wytworów naskórka ssaków • charakteryzuje mechanizmy służące utrzymaniu stałej temperatury ciała u ssaków • wyjaśnia znaczenie łożyska i pępowiny 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę szkieletu ssaków • omawia schemat budowy mózgowia ssaków • charakteryzuje narządy zmysłów ssaków • porównuje sposoby rozmnażania się stekowców, torbaczy i łożyskowców • wskazuje zagrożenia dla różnorodności i liczebności ssaków • proponuje działania mające na celu ochronę ssaków 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega specjalizacja uzębienia ssaków • porównuje budowę przewodu pokarmowego ssaków mięsożernych i roślinożernych • wyjaśnia, na czym polega eholokacja • charakteryzuje poszczególne podgromady ssaków • wymienia przedstawicieli poszczególnych podgromad ssaków

			<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia budowę układu krwionośnego ssaków i sposób przepływu krwi • omawia budowę układu wydalniczego oraz sposób wydalania i osmoregulacji u ssaków • omawia sposób rozrodu ssaków • omawia znaczenie ssaków 			
Funkcjonowanie zwierząt	1	Ochrona ciała zwierząt. Symetria ciała	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcie <i>powłoka ciała</i> • wymienia funkcje powłoki ciała u zwierząt • charakteryzuje budowę powłoki ciała u bezkręgowców • charakteryzuje budowę powłoki ciała strunowców • wyjaśnia, dlaczego zwierzęta osiadłe lub mało ruchliwe mają promienistą symetrią ciała • wymienia korzyści posiadania dwubocznej symetrii ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia znaczenie nabłonka syncytialnego u płazińców pasożytniczych • wyjaśnia znaczenie szkieletu zewnętrznego u stawonogów • wyjaśnia znaczenie muszli u mięczaków • omawia budowę skóry kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u bezkręgowców • wskazuje różnice w budowie powłoki ciała u kręgowców • wymienia wytwory naskórka i skóry właściwej u kręgowców • uzasadnia związek między symetrią ciała zwierząt a ich trybem życia • wymienia płaszczyzny przekroju ciała zwierząt o dwubocznej symetrii ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między funkcją powłoki ciała a środowiskiem życia zwierząt • analizuje związek budowy powłoki ciała zwierząt z pełnioną funkcją

2	Ruch zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia różnicę między ruchem rzęskowym a ruchem mięśniowym • wymienia zwierzęta poruszające się ruchem rzęskowym i mięśniowym • wymienia przykłady ruchu bez przemieszczania się i ruchu lokomotorycznego u wybranych zwierząt • wymienia narządy lokomotoryczne u wybranych grup zwierząt • wymienia rodzaje ruchu u wybranych grup zwierząt w środowisku wodnym i lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę skurczu mięśnia • wyjaśnia znaczenie mięśni poprzecznie-prążkowanych • określa znaczenie szkieletu zewnętrznego i wewnętrznego • omawia przystosowania anatomiczne, morfologiczne i fizjologiczne zwierząt do życia w środowisku wodnym i lądowym 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje ruch bez przemieszczania się z ruchem lokomotorycznym • omawia budowę układu wodnego (ambulakralnego) szkarłupni • porównuje szkielet zewnętrzny ze szkieletem wewnętrznym • uzasadnia związek między sposobem poruszania się zwierząt a środowiskiem życia • wyjaśnia różnicę między lotem biernym a lotem czynnym 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia białka motoryczne • wyjaśnia rolę białek motorycznych • omawia budowę rzęsek i komórek kołnierzykowych • wyjaśnia rolę filamentów aktynowych i miozynowych • definiuje pojęcie <i>szkielet hydrauliczny</i> • omawia etapy ruchu lokomotorycznego na przykładzie dżdżownicy • porównuje warunki życia w wodzie, powietrzu i na lądzie
3	Odżywianie się zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>organizmy cudzożywne (heterotroficzne)</i>, <i>trawienie</i> • wyjaśnia, na czym polega trawienie wewnątrzkomórkowe i zewnątrzkomórkowe • omawia plan budowy 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje zwierzęta ze względu na wielkość pobieranego pokarmu, zróżnicowanie pokarmu, rodzaj pożywienia i sposób jego zdobywania oraz 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia różnice między trawieniem wewnątrzkomórkowym a trawieniem zewnątrzkomórkowym • uzasadnia związek między budową układu pokarmowego a trybem życia zwierzęcia i 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę żołądka przeżuwaczy • uzasadnia różnice w budowie przewodu pokarmowego roślinożercy i drapieżnika • omawia modyfikacje układu pokarmowego

			<p>układu pokarmowego heterotrofów</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje przewod pokarmowy roślinożercy i drapieżnika • wyjaśnia znaczenie endosymbiontów w trawieniu pokarmu 	<p>podaje przykłady zwierząt do każdej klasyfikacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega modyfikacja układu pokarmowego w rozwoju ewolucyjnym zwierząt • omawia etapy trawienia pokarmu 	<p>stopniem rozwoju ewolucyjnego</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia rolę poszczególnych narządów układu pokarmowego heterotrofów 	<p>w rozwoju ewolucyjnym u zwierząt</p>
4	Wymiana gazowa zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>oddychanie komórkowe, wymiana gazowa, dyfuzja, ciśnienie cząsteczkowe</i> • omawia etapy wymiany gazowej • wymienia narządy wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych oraz podaje przykłady organizmów 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia warunki zachodzenia dyfuzji • wyjaśnia, na czym polega związek między wymianą gazową a dyfuzją • porównuje budowę płuc kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje warunki wymiany gazowej w wodzie i powietrzu, uwzględniając wady i zalety tych środowisk • porównuje wymianę gazową zewnętrzną z wymianą gazową wewnętrzną • omawia sposoby wymiany gazowej • charakteryzuje budowę i funkcjonowanie narządów wymiany gazowej u zwierząt wodnych i lądowych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje ciśnienie parcjale tlenu i dwutlenku węgla w ośrodkach biorących udział w wymianie gazowej • uzasadnia związek między sposobem wymiany gazowej a wielkością i trybem życia zwierząt • wyjaśnia, na czym polega zasada przeciwprądów u ryb • omawia działanie wieczek skrzelowych u ryb • wyjaśnia różnicę między płucami dyfuzyjnymi a płucami 	

						wentylowanymi
5	Transport u zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia rodzaje płynów ciała będących nośnikami substancji w organizmach zwierząt • omawia ogólną budowę układu krwionośnego • wymienia funkcje układu krwionośnego • wymienia rodzaje naczyń krwionośnych i ich funkcje • omawia budowę serca kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia transport wewnątrzkomórkowy i zewnątrzkomórkowy • wymienia rodzaje barwników oddechowych i przykłady grup, zwierząt, u których występują • porównuje układ krwionośny otwarty z układem krwionośnym zamkniętym • wymienia grupy zwierząt, u których występuje otwarty lub zamknięty układ krwionośny 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje płyny ciała będące nośnikami substancji w organizmach zwierząt • charakteryzuje barwniki oddechowe • omawia transport substancji u bezkręgowców i kręgowców • porównuje budowę układów krwionośnych kręgowców • porównuje budowę serca kręgowców 	<ul style="list-style-type: none"> • uzasadnia związek między rozmiarami ciała zwierząt i tempem metabolizmu a sposobem transportu substancji • porównuje budowę układów krwionośnych bezkręgowców 	
6	Reagowanie zwierząt na bodźce	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>receptor, odruch, neuron, hormon</i> • klasyfikuje receptory ze względu na rodzaj docierającego bodźca • wymienia pięć rodzajów zmysłów u zwierząt • omawia budowę i 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje narządy zmysłów zwierząt pod względem budowy i funkcji • nazywa układy nerwowe bezkręgowców i wymienia ich cechy • porównuje odruchy 	<ul style="list-style-type: none"> • klasyfikuje receptory ze względu na pochodzenie bodźców oraz budowę receptora • omawia kolejne etapy ewolucji oka • porównuje układy nerwowe bezkręgowców • wyjaśnia, na czym 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia budowę oka złożonego stawonogów • wyjaśnia, dlaczego większość narządów zmysłów znajduje się w przedniej części ciała zwierząt • wymienia czynniki mające wpływ na 	

			<p>funkcje poszczególnych elementów mózgowia kręgowców</p> <ul style="list-style-type: none"> • omawia znaczenie układu hormonalnego zwierząt 	<p>bezwarunkowe i warunkowe</p> <ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje budowę układu nerwowego strunowców • rozróżnia ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy u kręgowców 	<p>polega proces cefalizacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje budowę mózgowia kręgowców • omawia regulację hormonalną zwierząt na przykładzie linienia owadów 	<p>budowę i stopień zaawansowania układu nerwowego</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje kolejne etapy ewolucji układu nerwowego bezkręgowców
7	Osmoregulacja i wydalanie	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje pojęcia: <i>osmoregulacja, wydalanie</i> • wymienia produkty przemiany materii • definiuje pojęcia: <i>zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne, urykoteliczne</i> • wymienia narządy wydalnicze u bezkręgowców i strunowców 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia mechanizm osmoregulacji u zwierząt lądowych i wodnych • wymienia drogi usuwania produktów przemiany materii 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, w jaki sposób zachodzi osmoregulacja u zwierząt izoosmotycznych, hiperosmotycznych i hipoosmotycznych • wymienia grupy zwierząt i rodzaje produktów przemian azotowych • porównuje produkty przemian oraz warunki środowiskowe, w jakich żyją zwierzęta amonioteliczne, ureoteliczne i urykoteliczne • charakteryzuje budowę narządów wydalniczych 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje warunki życia na lądzie i w wodzie pod kątem utrzymania równowagi wodno-mineralnej • uzasadnia związek między rodzajem wydalanych produktów, a trybem życia zwierząt 	

					bezkęgowców i strunowców	
8	Rozmnażanie i rozwój zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega rozmnażanie bezpłciowe i płciowe zwierząt • wymienia sposoby rozmnażania bezpłciowego i podaje przykłady grup zwierząt, u których one występują • definiuje pojęcia: <i>rozdzielнопłciowość</i>, <i>obojnactwo</i> (<i>hermafrodytyzm</i>), <i>dymorfizm płciowy</i> • wyjaśnia różnicę między zaplemnieniem a zapłodnieniem • wymienia kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu 	<ul style="list-style-type: none"> • określa wady i zalety rozmnażania bezpłciowego • porównuje zapłodnienie zewnętrzne z zapłodnieniem wewnętrznym • definiuje pojęcie <i>ontogeneza</i> • charakteryzuje okresy rozwoju pozazarodkowego • wymienia przykłady zwierząt o rozwoju prostym i złożonym • charakteryzuje zwierzęta jajorodne, jajożyworodne i żyworodne oraz podaje ich przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> • charakteryzuje sposoby rozmnażania bezpłciowego • wyjaśnia, dlaczego u pasożytów wewnętrznych i zwierząt mało ruchliwych występuje obojnactwo • wyjaśnia, na czym polega zapłodnienie krzyżowe i samozapłodnienie oraz podaje przykłady zwierząt, u których zachodzą te procesy • wyjaśnia, na czym polega partenogeneza (dzieworództwo) i heterogonia • charakteryzuje kolejne etapy rozwoju zarodkowego organizmu • charakteryzuje przebieg bruzdkowania w zależności od rodzaju jaja i podaje przykłady ich występowania 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje rozmnażanie bezpłciowe i płciowe • wymienia przykłady zwierząt będących hermafrodytami • uzasadnia, że rodzaj zaplemnienia i zapłodnienia związany jest ze środowiskiem życia • określa wady zapłodnienia zewnętrznego • klasyfikuje jaja ze względu na ilość i rozmieszczenie żółtka • wymienia listki zarodkowe i powstające z nich struktury u człowieka • określa kryterium podziału zwierząt na pierwouste i wtórouste 	

					<ul style="list-style-type: none">• omawia sposób powstania wtórnej jamy ciała u pierwoustych i wtóroustych• porównuje przebieg rozwoju prostego i złożonego	
--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--